

CTP10

器件测试平台

- 全天候高效地测试无源光器件。以前所未见的动态范围、速度和光学分辨率，在整个电信波长范围内测量插损（IL）、回损（RL）、偏振相关损耗（PDL）和光电流。



主要功能和优点

对IL、RL、PDL和光电流进行快速、精准和可重复的扫频测量

提供前所未有的工作波长范围和飞秒级性能

一次扫描即可完成全动态范围的IL鉴定，非常适合具有高对比度光谱的器件

支持热插拔模块的10插槽平台，可通过级联方式测试从几个到100多个输出的器件

可轻松完成测试配置、测量自动化和数据分析

支持光功率数据日志记录，用于由可调谐激光器和模拟信号输出触发的光谱采集，可与外部光学准直系统配合使用

相关产品



T200S
高功率连续可调谐激光器

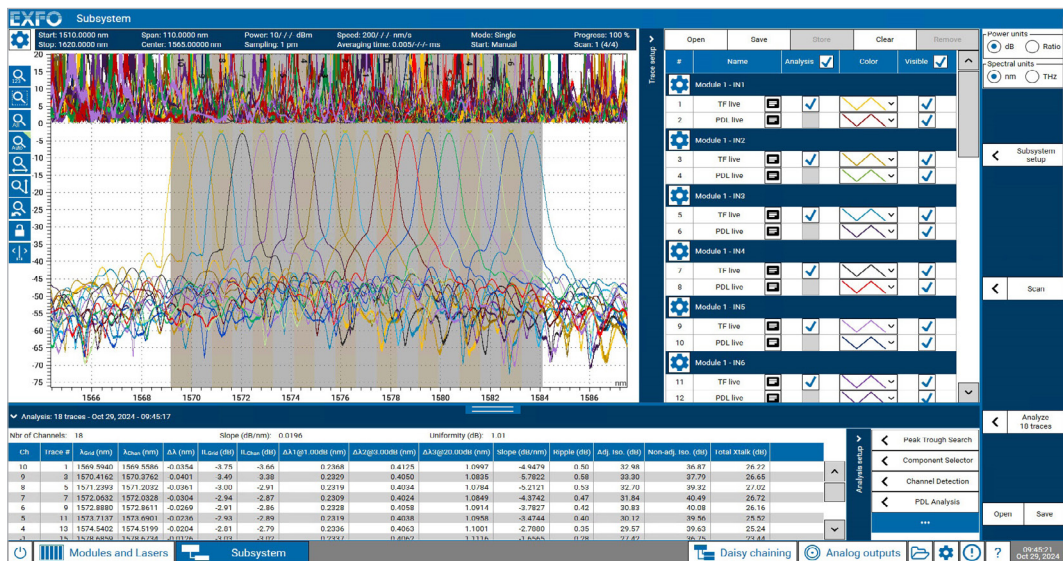


T500S
高功率连续可调谐激光器

该平台运行专用的操作系统，配备功能强大的数据处理电子设备，几乎消除了因数据传输而造成的任何故障时间。它还配有一个大型内置硬盘，可直接存储数据，并可通过兼容SCPI的命令完全远程控制。



功能丰富的软件提供强大、直观的图形用户界面，可轻松配置、参考系统和执行测量。内置分析功能可用于分析WDM滤波器或WSS等器件。



在全光谱范围内进行一流的IL、RL和PDL测量

快速可靠的IL、RL和PDL测量对于任何研发或制造用无源器件测试台都非常关键。其它参数，如隔离度、自由光谱范围或指向性，都有赖于高质量的损耗测量。

得益于OPMx检测器的先进光功率检测电子设备和CTP10 SCAN SYNC模块提供的光波长参考，CTP10在可调谐激光器速度为100 nm/s，输出功率为10 dBm的条件下进行单次扫描以测量IL时，提供超过70 dB的光功率动态范围，同时保持1 pm的采样分辨率，并省去了轨曲线缝合和带宽校正等后期处理步骤。CTP10还能以20 fm的高分辨率进行光谱采集，是测试微环调制器或基于FBG的滤波器等超高对比度器件的理想之选。

CTP10操作系统可自动识别每个功能模块，并解锁相关功能。例如，在使用IL PDL OPM2模块时，CTP10将自动生成已知偏振态（SOP），记录每个偏振态中的所有相关光谱，并使用穆勒法计算PDL和偏振平均IL。该模块可在1260 nm到1620 nm范围内以高精度测量PDL。将它与FBC-M模块结合起来时，可以自动执行真正的全波段IL/PDL鉴定。

CTP10可以测试具有高对比度光谱的器件，如波长选择开关或DWDM多路复用器（扫描速度为200 nm/s），而不会影响光功率测量的质量。该模块的检测器不存在转换率问题，在100 nm/s的扫描速度下可轻松测量插损超过10 dB/pm的变化。每个功率计还可用于日志记录模式，收集可调谐激光器提供的每个触发器的光谱功率变化，或用于提供自动准直的模拟信号，这对优化测试时间至关重要。

集成光子鉴定

光子集成电路正在改变测试与测量的许多方面，同时也带来了新的鉴定挑战——尤其是在频谱采集方面，其分辨率通常可达100 fm或更低。

CTP10旨在满足业界在以高精度、高对比度和高分辨率进行光谱鉴定时对速度和精准度的迫切需求。模块化设计提供了极大的灵活性和易用性——将该测试解决方案投入生产，提高特定设置的能力或增加功能。

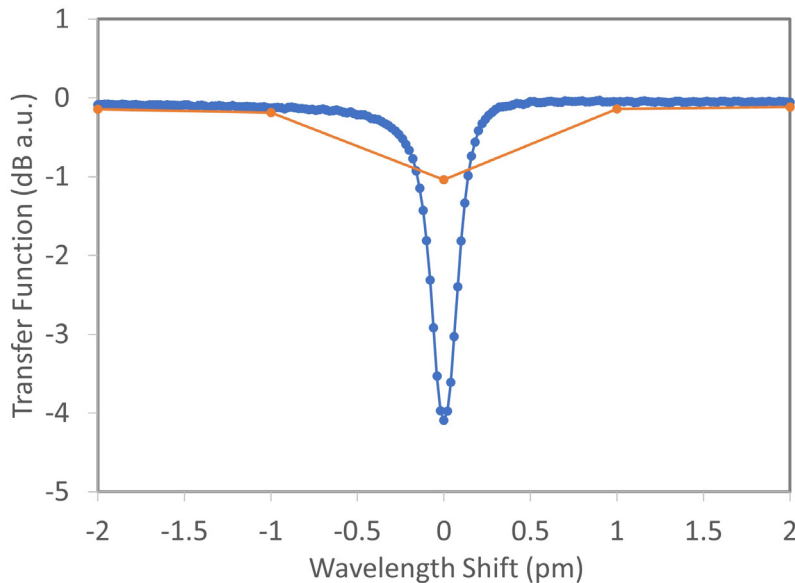


图1: 高Q因子环形谐振腔的光谱响应，分辨率分别为1pm（红色）和20 fm（蓝色），采用CTP10器件测试平台进行测量，使用SCAN SYNC模块进行光波长参考。设备由CEA-leti提供。

下一代模块

CTP10平台最多可安装10个热插拔模块，提供各种光学工具来执行高质量的IL、RL、PDL或光电流测量。

CTP10 模块	
主要模块	<div>  <p>插损和偏振相关损耗</p> <p>IL PDL OPM2具有实时功率监测和集成偏振发生器功能，可在1240 nm - 1680 nm的范围内进行IL和PDL测量，并配备两个光检测器。</p> <p>双插槽模块</p> </div> <div>  <p>插损和回损</p> <p>IL RL OPM2具有实时功率监测、回损测量功能，并配备两个光检测器，可在全工作波长范围内进行高分辨率的IL和RL测量。</p> <p>单插槽模块</p> </div>
	<div>  <p>波长检测</p> <p>SCAN SYNC模块基于高速光触发波长检测，可与其中一个主要模块配合使用，即使在高速测试时也能提供不折不扣的波长精度和亚微米级采样分辨率。</p> <p>单插槽模块</p> </div>
波长控制	<div>  <p>全波段合路器</p> <p>FBC模块可将最多4个可调谐激光器组合为单个输出，从而在整个电信范围内进行自动测试。FBC-M是带有保偏光纤的全波段合路器，对于使用IL PDL OPM2模块进行多激光器IL-PDL测量必不可少。</p> <p>单插槽模块</p> </div>
检测器	<div>  <p>非制冷光检测器</p> <p>OPMLite由6个高速InGaAs光电检测器组成，针对将可调谐激光器直接连接到功率计进行的光谱测量进行了优化，不会影响功率动态范围的速度。</p> </div> <div>  <p>温控光检测器</p> <p>OPMx系列模块有每台配备2、4或6个高速InGaAs检测器的配置可供选择，采用非常先进的电子技术，可在一次激光扫描中实现全动态范围测量。这些OPM非常适合与主要模块和SCAN SYNC配合使用，提供一流的测试性能。</p> <p>单插槽模块</p> </div>
电流	<div>  <p>光电流计</p> <p>PCMx系列模块可选择使用2或6个三轴输入进行光电流测量，具有单量程光电流检测和其它CTP10光谱性能。以配件的形式提供三轴线缆和光电二极管，用于自由空间检测应用。</p> <p>单插槽模块</p> </div>

无源光器件测试

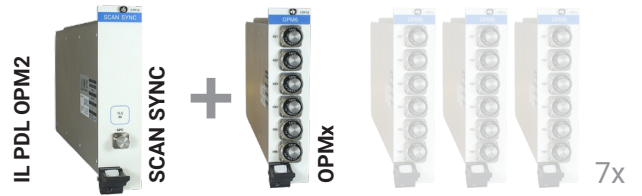
典型的器件鉴定设置

CTP10配置

IL和PDL、C+L波段鉴定

典型示例：

- 波长选择开关
- DWDM多路复用器



IL和PDL，全波段鉴定

典型示例：

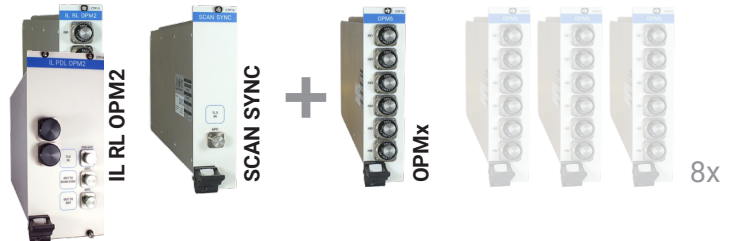
- CWDM器件
- 干涉仪
- 光滤波器



IL和RL

典型示例：

- WDM器件
- 光子集成电路（PIC）



IL和RL，全波段鉴定

典型示例：

- PON器件
- 薄膜滤波器



IL、RL和光电流测量

典型示例：

- 集成光电二极管的PIC
- 薄膜滤波器的自由空间鉴定



光谱鉴定、IL

典型示例：

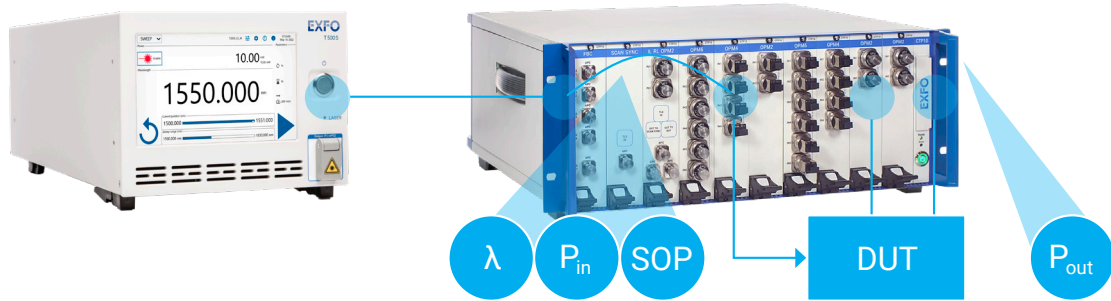
- 直接连接可调谐激光器
- 光器件的光谱响应
- 使用外部光电二极管进行检测



我们的专家团队可协助客户根据具体的光学测试要求确定系统。

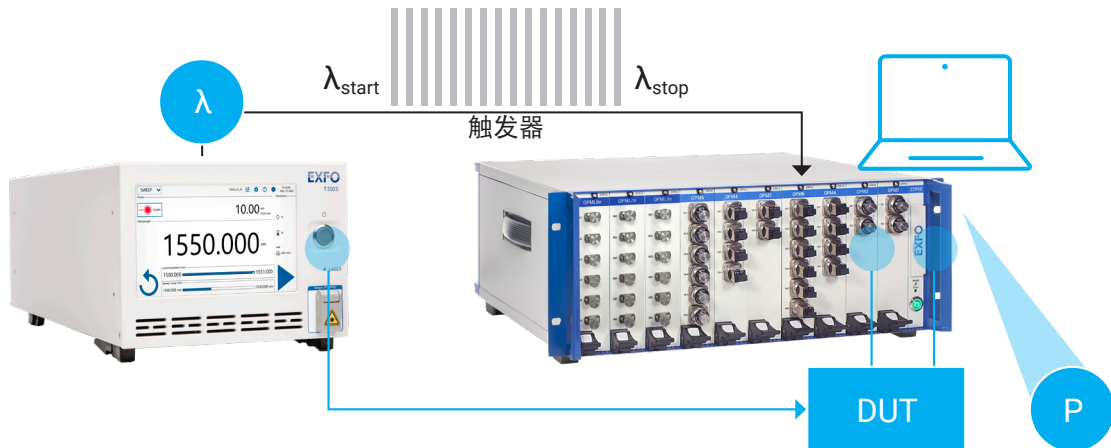
使用光学触发器SCAN SYNC的扫频激光器技术

通过使用SCAN SYNC和CTP10上的一个主要模块，借助激光器的波长和功率监测功能，可以实现光学触发，进行PDL测量，在扫描过程中生成已知偏振状态（SOP），并通过图形用户界面直接计算IL、RL或PDL。借助在相关检测器上动态记录波长和触发测量，无论扫描激光器的速度如何，CTP10都可以在波长分辨率、精准度和可重复性方面实现极佳的性能。



使用电气触发器的扫频激光器技术

还可以将CTP10设置成接收来自可调谐激光器的外部触发，并记录光功率或光电流随波长变化的情况，而不需要SCAN SYNC或主要模块。在该配置中，CTP10只需要OPMLite、OPMx或PCM模块。测量的分辨率、精准度和可重复性取决于激光器，但该设置受益于检测器的单增益范围和快速平均时间。提供基于Python的自动化示例，使用CTP10和T200S/T500S可调谐激光器系列，以200 nm/s的扫描速度和0.5 pm的分辨率进行光谱鉴定。



高分辨率光谱测量

CTP10的高分辨率扫描模式是SCAN SYNC模块的标准配置，能够以20 nm/s的速度进行扫描，提供可重复且精准的波长信息，采样分辨率远低于皮米，最小可达20 fm。这是集成光子光谱鉴定的理想工具。

电气模拟输出

CTP10配备两个电气模拟输出，可通过软件进行配置，以提供系统任何OPM可以检测到的模拟信号。CTP10利用OPM的检测速度和用于准直的单动态范围，提供一款单仪表解决方案，用于光束搜索和光谱测试。

支持全波段

IL RL OPM2和IL PDL OPM2模块的工作波长范围为1240 nm - 1680 nm，可分别与采用FBC或FBC-M模块的多个连续可调谐激光器配合使用。在结合多个激光器时，CTP10可在激光器之间自动切换，实现无缝的全波段测试。

高级配置

只需在现有系统上再连接一台CTP10主机，即可轻松测试高端口数器件。级联功能可与IL PDL OPM2模块一起使用，通过图形用户界面进行无缝配置，从一台CTP10上对所有检测器进行基准测试和测量。

在光谱鉴定设置中，基于触发的日志记录功能与可调谐激光器和OPMLite结合使用，该日志记录功能还可与任何外部触发源（如SMU）结合使用，以执行光电测量。此外，还提供时间日志记录功能，用于恢复对时间要严格的光学瞬态现象。

光和光电流测量

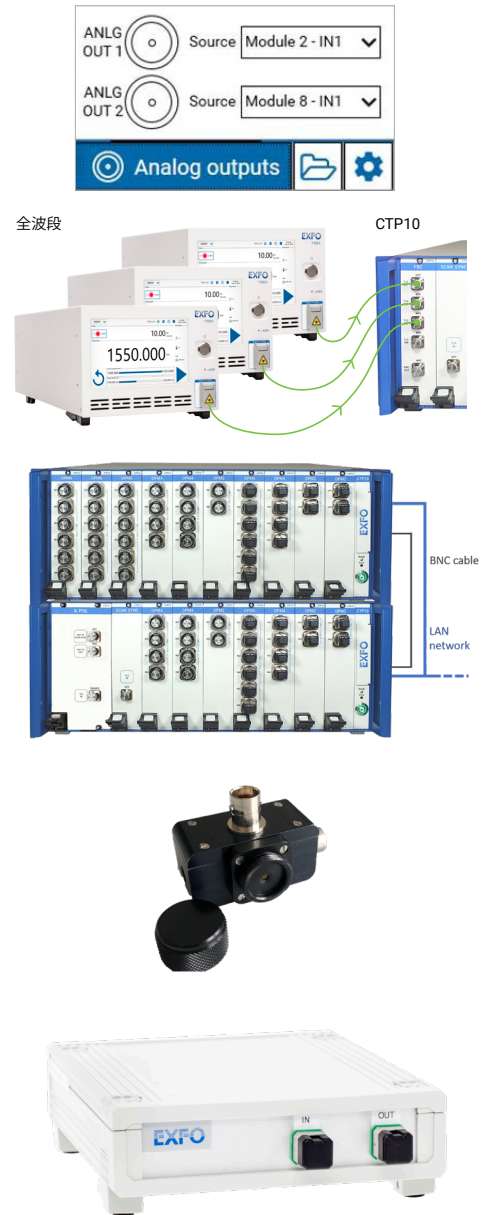
OPM模块可提供光功率测量值，用于计算通过被测设备（DUT）的光损耗，而PCMx模块则提供从外部光电二极管测得的光电流的直接读数，单位为安培（A）。

EXFO还以配件的形式提供一段三轴线缆和一个InGaAs光电二极管，它们都兼容PCMx模块和EXFO光纤适配器（FOA）。

波长参考气体腔

在O和C波段，有带NIST溯源吸收线的外部气体腔。该配件可用于定期验证系统性能，并将SCAN SYNC模块与可溯源的参考材料进行比较，确保始终具有出色的绝对波长精准度。

WLRM-NS270x配件在C波段使用氟化氢（HF）气体腔，在O波段则使用氟化氢（HF）气体腔。



规格^a

光谱测量		
	使用IL PDL OPM2	使用IL RL OPM2
波长	规定的波长范围	1260 nm-1620 nm
	工作波长范围 ^b	1240 nm-1680 nm
	波长不确定度（典型值）	±5 pm
	波长可重复性（典型值） ^c	±1 pm
	波长显示分辨率	标准模式：1 pm至250 pm 高分辨率模式：0.02 pm至0.5 pm
光接口	光连接器	IN: FC/APC、PM; OUT: FC/APC、SMF
	最大安全功率	TLS IN: 15 dBm SCAN SYNC: 14 dBm
扫频测量	可测量的响应变化（典型值） ^d	100 nm/s时> 10 000 dB/nm
	可调谐激光器最佳扫描速度范围	10 nm/s–200 nm/s
偏振相关损耗	PDL测量方法	穆勒（Mueller）四状态法
	PDL不确定度（100 nm/s时的典型值） ^e	±0.06 dB + 1% PDL ^f
回损	动态范围（10 nm/s时的典型值）	N/A
	回损不确定度（典型值） ^g	±0.5 dB
插损 ^h		使用OPMx
	动态范围（10 nm/s时的典型值）	> 80 dB
	动态范围（100 nm/s 时的典型值）	> 70 dB
	可重复性2 σ （10 nm/s时的典型值）	0 dB至20 dB: ±0.005 dB 20 dB至40 dB: ±0.005 dB 40 dB至50 dB: ±0.010 dB 50 dB至60 dB: ±0.030 dB
	可重复性2 σ （100 nm/s时的典型值）	0 dB至20 dB: ±0.005 dB 20 dB至40 dB: ±0.010 dB 40 dB至50 dB: ±0.050 dB 50 dB至60 dB: ±0.250 dB
		使用OPMLite
	动态范围（10 nm/s时的典型值）	> 75 dB
	动态范围（100 nm/s 时的典型值）	> 65 dB
	可重复性2 σ （10 nm/s时的典型值）	0 dB至20 dB: ±0.005 dB 20 dB至40 dB: ±0.005 dB 40 dB至50 dB: ±0.020 dB 50 dB至60 dB: ±0.075 dB
	可重复性2 σ （100 nm/s时的典型值）	0 dB至20 dB: ±0.005 dB 20 dB至40 dB: ±0.020 dB 40 dB至50 dB: ±0.150 dB 50 dB至60 dB: ±0.300 dB

使用可调谐激光器的电气触发器进行频谱测量

波长	规定的波长范围	1250 nm-1630 nm
插损 ⁱ 使用OPMLite	动态范围（10 nm/s时的典型值）	> 80 dB
	动态范围（100 nm/s 时的典型值）	> 70 dB
	可重复性2 σ （10 nm/s时的典型值）	0 dB至20 dB: ±0.005 dB 20 dB至40 dB: ±0.005 dB 40 dB至50 dB: ±0.005 dB 50 dB至60 dB: ±0.020 dB
	可重复性2 σ （100 nm/s时的典型值）	0 dB至20 dB: ±0.005 dB 20 dB至40 dB: ±0.010 dB 40 dB至50 dB: ±0.050 dB 50 dB至60 dB: ±0.200 dB

a. 除非另行说明，否则测试条件为经过1小时的预热（对于CTP10主机和模块），温度恒定为23 °C ±1 °C，使用SMF28跳线、FC/APC连接器。保证规格的置信度为99%，特性规格的置信度为68%。

b. 在使用SCAN SYNC模块时，激光器扫频范围的个和后一个2.5 nm不可用。对于O波段激光器，最后5 nm不可用。

c. 超过1分钟，在可调谐激光器扫频速度范围内，激光器光功率为10 dBm。

d. 适用于IL < 45 dB，可调谐激光器功率为10 dBm，平均时间设置为1 μ s。

e. 适用于PDL < 2 dB和IL < 20 dB；10 dBm TLS，自动平均时间，将光检测器归零后，FC/PC连接器连接至OPM。取决于测量条件，可显示更高的PDL值。

f. 在1490 nm至1620 nm的频谱范围内，±0.04 dB + 1% PDL。

g. 适用于RL<40 dB，偏振度<5%。可调谐激光器功率为10 dBm，在将光检测器归零后，平均时间设置为自动。

h. 可调谐激光功率10 dBm，光检测器归零后，平均时间设为自动，光路中无FBC模块。

i. 可调谐激光器功率13 dBm，在将光检测器归零后，平均时间根据扫描速度进行调整。

规格^a

光和光电流测量			
		使用OPMx	使用OPMLite
光检测器	传感器类型	温控InGaAs	非制冷InGaAs
	兼容的光纤类型	SMF28	SMF28
	兼容的光适配器 ^b	FC或SC连接器	固定的FC/APC连接器
	最大安全功率	11 dBm	18 dBm
	平均时间	手动: 1 μs至1 s, 自动	手动: 1 μs至1 s, 自动
	显示采集分辨率	< 0.0001 dB	< 0.0001 dB
	回损 (典型值)	> 56 dB	> 49 dB
	偏振相关响应 (典型值)	0.05 dB ^c	0.05 dB
	插损线性度 (10 nm/s 时的特性) ^d	超过30 dB范围: ±0.025 dB 超过65 dB范围: ±0.035 dB	超过30 dB范围: ±0.025 dB 超过55 dB范围: ±0.035 dB
	插损线性度 (100 nm/s时的特性) ^d	超过30 dB范围: ±0.025 dB 超过60 dB范围: ±0.035 dB	超过30 dB范围: ±0.025 dB 超过50 dB范围: ±0.035 dB
PCMx 光电流计	测量配置	接地阴极, 光伏 - 无反向偏压 ^e	
	光电流范围 ^f	-85 dBmA至10 dBmA	
	电流不确定度 (特性) ^g	±1%	
	线性度 (特性) ^h	±0.05 dB ±2 pA	
	噪声2 σ (10 nm/s时的典型值) ⁱ	8 dBmA至-20 dBmA: ±0.005 dB -20 dBmA至-40 dBmA: ±0.010 dB -40 dBmA至-50 dBmA: ±0.015 dB -50 dBmA至-60 dBmA: ±0.050 dB	
	噪声2 σ (100 nm/s时的典型值) ⁱ	8 dBmA至-20 dBmA: ±0.005 dB -20 dBmA至-40 dBmA: ±0.030 dB -40 dBmA至-50 dBmA: ±0.150 dB -50 dBmA至-60 dBmA: ±0.500 dB	
	最大安全电流	11 dBmA	
	连接器 ^j	三轴2耳Pomona - 中心触点: 阳极; 外部触点: 阴极; 屏蔽: 接地	
PCMx配件 ^k	光电二极管 ^l	InGaAs, 1 mm直径光电二极管 兼容FOA适配器	
	三轴线缆	3 m长三轴线缆, 带三轴2耳连接器	

a. 除非另行说明, 否则测试条件为经过1小时的预热 (对于CTP10主机和模块), 温度恒定为23 °C ±1 °C, 使用SMF28跳线、FC/APC连接器。保证规格的置信度为99%, 特性规格的置信度为68%。

b. 光纤适配器 (FOA) 随OPMx模块一起提供, 也可作为配件提供。

c. 使用FC/PC连接器。

d. 光检测器归零后 (不包括噪声和偏移漂移), DUT插损必须低于特定传感器和速度的最大指定范围。对于温控InGaAs, 1年内增加± 0.05 dB。对于非制冷InGaAs, 1年内增加± 0.015 dB。

e. PCM与EXFO的三轴线缆和光电二极管一起使用时给出的规格。施加在PCM上的任何偏压都可能损坏电子元件。每个PCM端口仅连接一个光电二极管。

f. 在静态测量模式下。光电流计归零后。带自动平均。

g. 在-20 dBmA检测水平时, 固定电流测量, 在调零后以及校准后一年内。

h. 在-70 dBmA和8 dBmA之间, 电流以-30 dBmA 为参考, 调零后, 不包括噪声和偏移漂移, 使用长度<3 m的EXFO三轴线缆, 校准后一年内。

i. EXFO光电二极管电容< 90 pF, EXFO三轴线缆长度< 3 m (不包括激光源的波动)。

j. 设计用于连接EXFO的三轴线缆和光电二极管。如需其它连接方式, 请咨询EXFO。

k. 配件单独出售。

l. 包括一个FOA, 也可作为配件提供。

规格—硬件

接口（主机后面板）	显示端口	2x（HDMI + 显示端口） 兼容分屏显示和带多点触控的触摸屏
	远程控制	以太网（选件：GPIB）
	电气输入端口（支持硬件）	10x BNC
	电气输出端口（支持硬件）	7个BNC，包括2个模拟输出端口
	其它输入端口	2x USB 2.0和2x USB 3.0
接口（主机前面板）	模块插槽数量	10
	其它输入端口	3x USB-A 2.0
数据存储	硬盘	硬盘，2TB
常规	温度	存储温度 工作温度
		-20 °C至65 °C（-4 °F至149 °F） 5 °C至40 °C（41 °F至104 °F）
	重量	主机 模块
		8.5 kg（18.7 lb） 1 kg至2.8 kg（2.2 lb至6.2 lb）
	尺寸（主机 - H × W × D）	178 mm × 482 mm × 435 mm（7 in × 19 in × 17 in） 4U全机架，带机架固定装置
	电源	100 V至240 V AC（50/60 Hz）



订购须知

主机^a

CTP10主机

CTP10-XX

GPIO选项 ■

00 = 无GPIO

GPIO = 有GPIO

示例：CTP10-GPIO

检测器和光电流计

OPMx模块

OPMXX-XX

检测器数量 ■

2 = 2个功率计

4 = 4个功率计

6 = 6个功率计

连接器适配器 ■

FOA-332-EMC = FC超低反射：FC（PC/SPC/UPC/APC）

FOA-354-EMC = SC超低反射：SC（PC/SPC/UPC/APC）

示例：OPM6-FOA-322-EMC

PCMx模块

PCMXX

光电流计数量 ■

2 = 2个光电流计

6 = 6个光电流计

示例：PCM6

OPMLite模块

OPMLite

示例：OPMLite

主要模块

IL RL OPM2模块

IL-RL-OPM2-58-XX

连接器适配器 ■

FOA-322-EMC = FC超低反射：FC（PC/SPC/UPC/APC）

FOA-354-EMC = SC超低反射：SC（PC/SPC/UPC/APC）

示例：IL-RL-OPM2-58-FOA-322-EMC

IL PDL OPM2模块（双插槽模块）^b

IL-PDL-OPM2-F-58-XX

连接器适配器 ■

FOA-322-EMC = FC超低反射：FC（PC/SPC/UPC/APC）

FOA-354-EMC = SC超低反射：SC（PC/SPC/UPC/APC）

例如：IL-PDL-OPM2-F-58-FOA-322-EMC

波长控制

SCAN SYNC模块

SCAN-SYNC-58

示例：SCAN-SYNC-58

全频段合路器模块

FBC-XX-58

光纤类型 ■

00 = 单模光纤

M = 保偏光纤

示例：FBC-M-58

a. 除双插槽模块IL PDL CL和IL PDL OPM2外的所有单插槽模块。

b. 该模块使用带保偏光纤输出的可调谐激光器。如果需要组合多个PM激光器，请使用FBC-M模块。

配件

波长基准气体腔

WLRM-NS270XX

光谱参考范围

1 = C波段

2 = O波段

示例: WLRM-NS2701

PDH1 InGaAs光电二极管遥测头^a

PDH1-XX

连接器适配器

FOA-322-EMC = FC超低反射FC (PC/SPC/UPC/APC)

FOA-354-EMC = SC超低反射SC (PC/SPC/UPC/APC)

LOA = 3.7 mm透径透镜适配器

示例: PDH1-FOA-322-EMC

a. 三轴线缆作为单独配件出售。

EXFO公司总部
EXFO中国电话: +1 418 683-0211 免费电话: +1 800 663-3936 (美国和加拿大)
北京市朝阳区北四环中路27号院5号楼钰 大厦30层06-09室 (邮编 100101) 电话: +86 10 89508858EXFO为100多个国家的2000多家客户提供服务。如欲了解当地分支机构联系详情, 敬请访问www.EXFO.com/zh/contact。关注EXFO微信公众号
获取更多技术资讯

如欲了解最新的专利标识标注信息, 敬请访问www.EXFO.com/patent。EXFO产品已获得ISO 9001认证, 可确保产品质量。EXFO始终致力于确保本规格书中所包含的信息的准确性。但是, 对其中的任何错误或遗漏, 我们不承担任何责任, 而且我们保留随时更改设计、特性和产品的权利。本文档中所使用的测量单位符合SI标准与惯例。此外, EXFO制造的所有产品均符合欧盟的WEEE指令。有关详细信息, 请访问www.EXFO.com/zh/corporate/social-responsibility。如需了解价格和供货情况, 或查询当地EXFO经销商的电话号码, 请联系EXFO。

如需获得最新版本的规格书, 请访问EXFO网站, 网址为www.EXFO.com/specs。

如打印文献与Web版本存在出入, 请以Web版本为准。

